



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 42 18 710 C 1

51 Int. Cl.⁵:
B 28 B 15/00
B 28 B 1/52
B 28 B 13/02
E 21 D 11/08
B 28 B 7/04

21 Aktenzeichen: P 42 18 710.9-25
22 Anmeldetag: 6. 6. 92
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 11. 93

DE 42 18 710 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Hochtief AG vorm. Gebr. Helfmann, 4300 Essen, DE

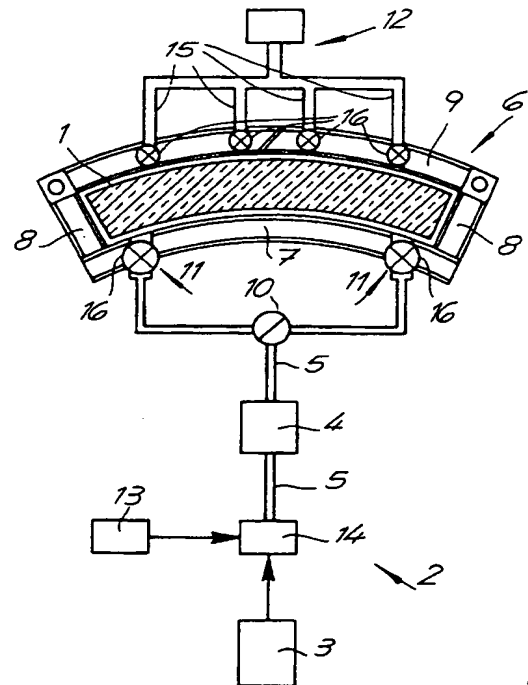
74 Vertreter:
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 45127
Essen

72 Erfinder:
Dahl, Johannes, Dipl.-Ing., 4600 Dortmund, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
GB 15 40 244
DE-Z.: »Baumeister«, 9/78, S.820-822;
DE-Z.: »Betonwerk + Fertigteil-Technik«, 9/73,
S.634-637;

54 Anlage zum Herstellen von Tübbing für eine Tunnelauskleidung

57 Tübbinge für eine Tunnelauskleidung, die aus Stahlfaser-
beton hergestellt werden, weisen eine deutlich bessere
Qualität auf als solche mit einer Stabstahlbewehrung.
Insbesondere erfüllen solche Tübbinge aus Stahlfaserbeton
höhere Ansprüche an die Kantenfestigkeit. Eine zugeordnete
Anlage besteht aus einer Betonaufbereitungsvorrichtung (2)
mit Betonmischer (3) und daran angeschlossener, eine
Betonpumpe (4) aufweisender Betonleitung (5) und aus einer
Tübbingschalform (6) mit die Tübbinginnenseite bildendem
Formboden (7) und daran anschließenden Formseitenwän-
den (8). Das Besondere dieser Anlage besteht darin, daß die
Tübbingschalform (6) als allseitig schließbare Form ausge-
führt ist, die Betonleitung (5) über eine Rotorverteiler (10)
mit zumindest zwei Betoneinfüllstutzen (11) am Formboden
(7) verbunden ist und ein Formdeckel (9) mit einer Druckaus-
gleichsanlage (12) versehen ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 42 18 710 C 1

Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Herstellen von Tübbingen für eine Tunnelauskleidung, die eine Betonaufbereitungs-
vorrichtung mit einem Betonmischer und eine Tübbingschalform mit die Tübbinginnenseite bildendem Formboden und daran anschließenden Formseitenwänden aufweist.

Für den Ausbau von insbesondere kreisrunden Tunnelröhren, die mit Tunnelvortriebsmaschinen ausgefahren werden, verwendet man oftmals Tübbinge. Sie bestehen aus Stahl oder Stahlbeton. Die Herstellung der Stahlbetontübbinge erfolgt in Anlagen der eingangs genannten Art (GB-PS 1 540 244), z. B. in Schalungsformen aus Stahl. Die innere Mantelfläche des einzelnen Tübbingelementes wird durch einen entsprechend konstant gekrümmten Formboden gebildet. Zusammen mit den Formseitenwänden, deren Höhe der Wanddicke des Tübbings entspricht, stellt die Tübbingschalform einen nach oben offenen bzw. teilweise offenen Kasten mit gekrümmtem Boden dar. Jeder Tübbing muß für die Beanspruchung im Einbau- und Endzustand mit einer Bewehrung versehen werden. Diese besteht üblicherweise aus einem aus Betonstahlstäben zusammengefügt, gekrümmten Bewehrungskorb. Die Herstellung ist selbst bei hohem Mechanisierungsgrad verhältnismäßig aufwendig, insbesondere hinsichtlich der Maßhaltigkeit. Beim Einbau ist vor allem auf die erforderliche Betondeckung aller Betonstähle zu achten. Anschließend wird der Frischbeton eingebracht und gerüttelt. Die noch nicht erhärtete Oberfläche muß von Hand in einem aufwendigen Verfahren geglättet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, anzugeben, wie man bei einer Anlage der eingangs genannten Art den Herstellungsablauf beschleunigen und mechanisieren kann.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Tübbingschalform als allseitig schließbare Form ausgeführt ist, daß an den Betonmischer eine Betonpumpe aufweisende Betonleitung angeschlossen ist, die über einen Rotorverteiler mit zumindest zwei Betoneinfüllstutzen am Formboden verbunden ist, und daß ein Formdeckel vorgesehen ist, der mit einer Druckausgleichsanlage versehen ist. Die allseitig verschließbare, dichte und druckfeste Tübbingschalform hat gegenüber der zumindest teilweise offenen Tübbingform den Vorteil der besseren Formstabilität. Die Fugen zwischen den einzelnen Formteilen sind wasser- und luftdicht ausgebildet. Die Tübbingschalform liegt dabei vorzugsweise so, daß der "Buckel" des Segments nach oben weist. Die erfindungsgemäß allseitig geschlossene Tübbingschalform ermöglicht aber auch jede andere Lage im Herstellungszustand.

Für die weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anlage bestehen mehrere Möglichkeiten. So ist nach einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß der Betonmischer über eine mit einem Faserdosieraggregat verbundene Fasereinmischvorrichtung mit der Betonpumpe verbunden ist. Damit die geschlossene Tübbingschalform mit Sicherheit durch den einströmenden Stahlfaserbeton auch vollständig ausgefüllt wird, sind die Betoneinfüllstutzen zweckmäßigerweise zumindest im Bereich der tiefsten Stelle der Tübbingschalform angeordnet. Die Druckausgleichsanlage, die beispielsweise aus einem Druckausgleichsventil oder einer Zylinderkolbenanordnung bestehen kann, ist zweckmäßigerweise über mehrere parallele Druckleitungen an den Formdeckel angeschlossen. Dabei sind diese Drucklei-

tungen wiederum für die vollständige Füllung wiederum zumindest im Bereich der höchsten Stelle der Tübbingschalform angeordnet. Ohne weiteres besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Druckausgleichsanlage beim Einführen des Betons in die Tübbingschalform einen Unterdruck wirken zu lassen. Der Innendruck in der geschlossenen Schalform wird mit Meßdosen ermittelt, die an vorgebbaren Stellen in die Schalform eingelassen sind. Es empfiehlt sich, die Betoneinfüllstutzen und/oder Druckleitungen im Schalformeintrittsbereich mit hydraulisch betätigbaren Ventilen oder Schiebern zu versehen, damit der erhärtete Tübbing keine Pfropfen aufweist, die das Lösen des Tübbings von der Schalung erschweren. Vorteilhafterweise sind der Formboden, die Formseitenwände und der Formdeckel aneinander angelenkt und mit Hydraulikzylinderkolbenanordnungen relativ zueinander bewegbar. Im übrigen kann die Tübbingschalform auch mit Rüttelaggregaten und/oder Heizeinrichtungen versehen sein, wobei als Heizeinrichtung auch eine solche mit dielektrischer Erwärmung arbeitet, wie es in DE-PS 36 22 203 beschrieben ist.

Auf diese Weise gelingt es, einen höheren Mechanisierungsgrad und eine beschleunigte Produktionsfolge zu erzielen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine Anlage zum Herstellen von Tübbingen 1 für eine Tunnelauskleidung. In ihrem grundsätzlichen Aufbau besteht sie aus einer Betonaufbereitungs-
vorrichtung 2 mit Betonmischer 3 und daran angeschlossener, eine Betonpumpe 4 aufweisender Betonleitung 5 und aus einer Tübbingschalform 6 mit die Tübbinginnenseite bildendem Formboden 7 und daran anschließenden Formseitenwänden 8.

Die Tübbingschalform 6 ist als allseitig schließbare Form ausgeführt. Die Betonleitung 5 ist über einen Rotorverteiler 10 mit zwei Betoneinfüllstutzen 11 am Formboden 7 verbunden. Ein Formdeckel 9 ist mit einer Druckausgleichsanlage 12 versehen.

Der Betonmischer 3 ist über eine mit einem Faserdosieraggregat 13 verbundene Fasermischeinrichtung 14 mit der Betonpumpe 4 verbunden. Die beiden Betoneinfüllstutzen 11 sind im Bereich der tiefsten Stelle der Tübbingschalform 6 angeordnet. Die Druckausgleichsanlage 12 ist über mehrere parallele Druckleitungen 15 an den Formdeckel 9 angeschlossen, die zumindest im Bereich der höchsten Stelle der Tübbingschalform 6 angeordnet sind. Sowohl die Betoneinfüllstutzen 11 als auch die Druckleitungen 15 sind im Formeintrittsbereich mit hydraulisch betätigbaren Ventilen oder Schiebern 16 versehen.

Im einzelnen nicht dargestellt ist die Maßnahme, daß der Formboden 7, die Formseitenwände 8 und der Formdeckel 9 aneinander angelenkt und mit Hydraulikzylinderkolbenanordnungen relativ zueinander bewegbar sind. Auch ist im einzelnen nicht dargestellt, daß die Tübbingschalform 6 mit Rüttelaggregaten und/oder Heizeinrichtungen versehen ist.

Zum Herstellen eines Tübbings wird der in der Betonaufbereitungs-
vorrichtung 2 aufbereitete Stahlfaserbeton mit Hilfe des Rotorverteilers 10 über die Betoneinfüllstutzen 11 in die geschlossene Tübbingform 6 eingebracht, wobei über die Druckausgleichsanlage 12 der Druck in der Tübbingschalform 6 gesteuert wird. Nach Füllen der Tübbingschalform 6 werden die Ventile 16 in den Betoneinfüllstutzen 11 und/oder Druckleitungen 15 geschlossen. Ist der Tübbing 1 ausreichend erhärtet,

wird die Tübbingschalform 6 geöffnet und der Tübbing 1 zur weiteren Aushärtung einem Lagerplatz und später einer Einbaustelle zugeführt. Es versteht sich von selbst, daß für besondere Zwecke der Lastabtragung auch die Möglichkeit besteht, zusätzlich zu den gleichmäßig im Beton verteilten Stahlfasern vor dem Schließen der Tübbingform 6 an markanten Stellen eine Stabstahlbewehrung einzubauen, mit der es gelingt, an bestimmten Stellen eine konzentrierte Bewehrung zu schaffen.

Patentansprüche

1. Anlage zum Herstellen von Tübbingen für eine Tunnelauskleidung, die eine Betonaufbereitungs-
vorrichtung mit einem Betonmischer und eine Tübbingschalform mit die Tübbinginnenseite bildendem Formboden und daran anschließenden Formseitenwänden aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tübbingschalform (6) als allseitig schließbare Form ausgeführt ist, daß an den Betonmischer (3) eine eine Betonpumpe (4) aufweisende Betonleitung (5) angeschlossen ist, die über einen Rotorverteiler (10) mit zumindest zwei Betoneinfüllstutzen (11) am Formboden (7) verbunden ist, und daß ein Formdeckel (9) vorgesehen ist, der mit einer Druckausgleichsanlage (12) versehen ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betonmischer (3) über eine mit einem Faserdosieraggregat (13) verbundene Fasermischvorrichtung (14) mit der Betonpumpe (4) verbunden ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betoneinfüllstutzen (11) zumindest im Bereich der tiefsten Stelle der Tübbingschalform (6) angeordnet sind.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckausgleichsanlage (12) über mehrere parallele Druckleitungen (15) an den Formdeckel (9) angeschlossen ist.
5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckleitungen (15) zumindest im Bereich der höchsten Stelle der Tübbingschalform (6) angeordnet sind.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Betoneinfüllstutzen (11) und/oder Druckleitungen (15) im Formeintrittsbereich mit hydraulisch betätigbaren Ventilen oder Schiebern (16) versehen sind.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Formboden (7), die Formseitenwände (8) und der Formdeckel (9) aneinander angelenkt und mit Hydraulikzylinderkolbenanordnungen relativ zueinander bewegbar sind.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tübbingschalform (6) mit Rüttelaggregaten und/oder Heizeinrichtungen versehen ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Tübbingschalform (6) Druckmeßdosen eingebaut sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

